第17卷 第3期 昆 虫 学 报 Vol. 17, No. 3
1974年8月 ACTA ENTOMOLOGICA SINICA August, 1974

# 河北省棉铃虫的发生规律与防治

河北省植保土肥研究所虫害研究室整理

近几年来，我省广大贫下中农，在毛主席革命路线指引下，积极开展“**农业学大寨**”运动，大搞以间作套种为主要内容的种植革命，有力地促进了农业生产的发展，粮棉产量迅速增加。随着环境条件的改变，害虫的发生也有明显变化，有的受到抑制，有的则发生严重。棉铃虫是属于发生严重的一类，是当前棉花增产的主要障碍之一。

解放初期，我省棉铃虫主要集中在局部丰产棉田，自1957年以后，发生面积逐渐扩大，虫量增加，为害日趋严重。据成安县15年资料记载：1953年棉铃虫发生面积仅占植棉面积的0.26%，1958年扩大到57.1%，1970年以后基本扩大到全部棉田。1958年第二代棉田百株卵量仅21粒，百株幼虫4头，1973年百株卵量增加到278粒，严重地块达千粒以上，百株幼虫增加到118头，比1958年分别增加了13.2倍和29.5倍。同时，麦类、豆类、高粱、玉米等粮食作物被害也显著加重。

为了摸清棉铃虫在新的条件下发生和危害的规律，找出有效的防治办法，我省棉区广大群众和植保专业人员，遵照毛主席关于“**什么工作都要搞群众运动**”的教导，以路线斗争为纲，大搞科学实验，开展群众性的调查研究和防治活动，积累了比较丰富的经验。特别值得指出的是，许多县的病虫测报站还根据群众的经验和自己的调查，作了多年比较系统的记载，为进一步分析研究提供了资料。

几年来，广大群众结合棉铃虫的习性，抓住了有利环节，进行了防治，取得了很好的经验。本文是总结了全省各有关单位的调查研究结果和防治经验，结合本所试验结果进行整理的。

## 一、棉铃虫的习性

### （一）棉铃虫不同世代在主要寄主上的发生情况

棉铃虫一年中的不同世代，对寄主作物的选择是不同的。即使是同一种寄主作物，在不同生育阶段，发生数量也有很大差别。

在1956年以前，第一代棉铃虫集中在园田开花寄主植物上，很少寄生在小麦和棉花上。据我所1956年观察，早春主要寄主有留种用的白菜、萝卜、大葱等十余种。成虫产卵多集中在开花的寄主植物上，如留种的萝卜和葱上的着卵量折合每亩分别为3,740粒和3,465粒，而小麦上仅67粒。但自1969年以来，由于增加了复种，扩大了间作套种，作物配置有了很大变化，第一代棉铃虫主要寄主也随之变化，重点转移到以麦类（大麦、冬大麦、冬小麦）、豆类（主要是豌豆）为主的夏熟作物上。

为了摸清棉铃虫不同世代转移为害的规律，1973年在博野县南邑大队基点做了系统调查，结果见表1。

表 1　棉铃虫不同世代在主要寄主上的分布比率　　　　（博野，1973）

| 第一代 (5.23—5.29) | | | | 第二代 (6.29—7.5) | | | | 第三代 (8.1—8.21) | | | | 第四代 (9.2—9.24) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 主要寄主 | 每平方米幼虫数 | 每亩虫数 | 分布比率(%) | 主要寄主 | 百株虫数 | 每亩虫数 | 分布比率(%) | 主要寄主 | 百株虫数 | 每亩虫数 | 分布比率(%) | 主要寄主 | 百株虫数 | 每亩虫数 | 分布比率(%) |
| 豌豆 | 7.6 | 5061 | 59.9 | 棉花 | 34 | 2040 | 97.6 | 棉花 | 21 | 1260 | 31.2 | 棉花 | 2 | 120 | 18.3 |
| 小麦 | 2.4 | 1598 | 18.9 | 套播玉米 | 2 | 50 | 2.4 | 棉花玉米间作 | 16 | 400 | 9.9 | 夏玉米 | 15 | 375 | 57.2 |
| 大麦 | 1.3 | 865 | 10.2 | | | | | 春玉米 | 2 | 50 | 1.2 | 杂交高粱 | 2 | 160 | 24.4 |
| 棉花 | 2头/百株 | 120 | 1.4 | | | | | 夏玉米 | 13 | 325 | 8.1 | | | | |
| 棉麦间作 | 1.2 | 799 | 9.5 | | | | | 杂交高粱 | 20 | 1600 | 39.7 | | | | |
| | | | | | | | | 大高粱 | 8 | 400 | 9.9 | | | | |

从表 1 可以看出，棉铃虫第一代主要寄生在麦类和豌豆上，两者共占分布比率的89%。小麦田每亩含虫量虽低于豌豆田，但小麦播种面积占夏熟作物总面积的绝对多数，由此不难看出，小麦田是早春一代的主要虫源基地。第二代有 95% 以上的虫口数量集中在棉田。第三、四代大部分转向玉米和高粱田，棉田虫口数量的比率分别仅占 31.2% 和18.3%，虫口数量最多的是杂交高粱和晚熟夏玉米。了解各代在不同寄主上的分布情况，为不同时期的防治重点，提出了依据。

**（二）成虫的栖息习性**

成虫在黎明左近，寻找一些隐蔽场所栖息，群众利用此习性，采用杨树枝诱蛾，已是我省防治棉铃虫的有效措施，对压低虫源，减轻棉铃虫的危害，起着一定的作用。近年来在成安、晋县、吴桥等县，群众发现有相当数量的第二代棉铃虫的成虫，白天潜伏在棉田间作的高粱、玉米心叶内。在成安县高田大队也发现在玉米心叶内潜伏大量成虫，如在 10 亩玉米内，8 个人一早晨共捉蛾 1,050 头，而同时在180把杨树枝诱集的成虫仅有 360 头。这为今后捕杀成虫增加了新的内容。

**（三）成虫的产卵习性**

棉铃虫不同世代成虫产卵，对作物有一定的选择。就是在同一种作物不同的生育阶段产卵量和卵量分布也有很大的差别。为了摸清成虫产卵规律与卵量分布，馆陶县良种繁殖场对第二、三、四代棉铃虫在棉花上的产卵部位做了系统观察，结果见表 2。

调查说明，第二代棉铃虫成虫在棉株上产卵主要集中在上部小叶（正反面），占总卵数的 63.6%，大叶正反面只占 9.3%，蕾和群尖占 19.9%。第三代卵的分布，群尖和花蕾占51%，小叶占 20.4%。第四代卵主要产在群尖和蕾上，占总卵量的 98.4%。从卵的分布看，第二代棉铃虫的防治，应着重中、上部顶尖和小叶，第三、四代着重群尖和蕾铃。

表 2　不同世代棉铃虫成虫在棉株上的产卵部位　　（馆陶县良种场，1973）

| 代别 | 百株卵量 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 合计 | 嫩尖卵数 | 占总卵% | 小叶 | | | | 大叶 | | | | 群尖卵数 | 占总卵% | 蕾上卵数 | 占总卵% | 其他部位卵数 | 占总卵% |
| | | | | 正面卵数 | 占总卵% | 反面卵数 | 占总卵% | 正面卵数 | 占总卵% | 反面卵数 | 占总卵% | | | | | | |
| 第二代 | 151 | 12 | 7.9 | 83 | 55.0 | 13 | 8.6 | 8 | 5.3 | 6 | 4.0 | 13 | 8.6 | 14 | 9.3 | 2 | 1.3 |
| 第三代 | 538 | 6 | 1.1 | 104 | 19.3 | 6 | 1.1 | 48 | 8.9 | 18 | 3.3 | 256 | 47.6 | 72 | 13.4 | 28 | 5.2 |
| 第四代 | 702 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 156 | 22.2 | 536 | 76.4 | 10 | 1.4 |

近年来，棉铃虫在玉米上的为害逐渐加重，为了摸清棉铃虫成虫在玉米上的产卵规律，1972 年深县病虫测报站和西郎大队科技组作了系统调查，结果见表 3。

表 3　棉铃虫成虫在玉米上产卵规律　　（深县，1972）

| 玉米生长阶段 | 卵株% | 百株卵数 | 单株平均卵数 | 雌穗 | | 雄穗 | | 叶 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 花丝 | 苞叶 | 主枝 | 分枝 | 叶面 | 叶背 | 叶鞘 |
| 心叶期 | 82 | 326 | 3.26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 278 | 14 | 34 |
| 心叶末期 | 84 | 376 | 3.27 | 0 | 14 | 38 | 10 | 160 | 24 | 130 |
| 抽雄期 | 80 | 334 | 3.34 | 0 | 0 | 50 | 44 | 106 | 4 | 130 |
| 开花授粉期 | 94 | 556 | 5.56 | 0 | 4 | 90 | 110 | 176 | 2 | 174 |
| 灌浆期 | 28 | 38 | 0.38 | 14 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 20 |

棉铃虫在玉米上的产卵部位虽分散，但总的看来，喜欢产在玉米植株中上部着生茸毛的地方，如在叶鞘附近卵量较多。同时，在玉米不同生育期，也有明显的规律性，如在心叶期 85.2％的卵产于上部三、四个叶子的正面；在抽雄至开花授粉期，叶面、叶鞘和雄穗大约各占其卵量的三分之一；灌浆期则主要产卵于叶鞘和花丝上。从棉铃虫对不同生长期玉米的产卵趋向看，除灌浆期的玉米卵量低外，其他各期没有明显的差异，平均卵株率在 80—94％，平均单株有卵 3.26—5.56 粒。

**（四）初孵幼虫活动习性**

棉铃虫的初孵幼虫阶段对药剂最敏感，因此，掌握其初孵幼虫在田间的转移栖息习性，对提高防治效果很重要。1973 年 6 月中旬故城县病虫测报站在田间对 10 头初孵幼虫作了系统观察。结果看出：着卵部位并不是初孵幼虫的栖息场所。当初孵幼虫吃过卵壳后，大部分转移到叶背面栖息。在当天不食不动，于第二天多数转移到中心生长点，有的到上部果枝生长点，但为害不明显。于第三天脱皮，在脱皮前后不食不动。到第四天，即由生长点转移到幼蕾蛀孔为害。

从初孵幼虫的转移习性可以看出，由幼虫初孵到钻蛀，只经过 4 天的时间，施药的有利时机是比较短促的，应抓紧防治。同时应选择有杀卵作用并具有残效较长的药剂，或以杀卵剂与滴滴涕混合使用，才能延长防治有效时间，提高防治效果。

## 二、棉铃虫猖獗原因的分析

近年来，由于棉铃虫愈来愈猖獗，对其发生原因存在不同的看法。我们认为，任何事物的发展变化，总是有它的外部条件和内部根据，棉铃虫逐年猖獗的原因，也是由于它本身的生物学特性和外部环境条件改变所造成的，特别是农业生态系的改变影响很大。

### （一）扩大嗜食作物有利于棉铃虫的发生

嗜食作物种植面积的扩大，丰富了棉铃虫的营养条件，繁殖指数增高，使虫源基数增加。棉铃虫是一种杂食性害虫，食料条件的优劣，对棉铃虫生长繁殖有密切关系。据我所室内试验结果，除棉花外，麦类、豌豆、玉米、高粱都是棉铃虫嗜食的良好食料。近几年来为了扩种粮食，增加复种，我省小麦、豌豆、杂交玉米、杂交高粱的种植面积显著增加。仅以成安县为例，1953 年小麦种植面积只占总耕地面积的 11.2%，到 1973 年增加到 40%，20 年间小麦的播种面积增加了3.6倍。同样杂交玉米和杂交高粱的播种面积也大量增加。棉田以外主要嗜食作物种植面积扩大，对棉铃虫种群大量繁殖提供了充足的食料条件。根据博野县南邑大队对棉铃虫不同世代在主要寄主的分布比率（见表 1）调查资料说明，棉铃虫一年四个世代，不同世代在不同寄主上的季节性转移规律，第一代棉铃虫在棉田的寄生比率仅占 4.4%，而 90% 以上的虫量寄生在麦类和豆类等夏熟作物上。第三、四代除部分危害棉花外，主要集中在玉米和高粱上为害。由于麦类、豆类和玉米、高粱的种植面积扩大，上面的棉铃虫发生量多，为害时期长，而当前一般又不进行防治的情况下，秋季就有利于该虫大批繁殖和越冬。次年春，越冬代成虫羽化后，正值大量小麦、豌豆等夏熟作物的开花结实期，为该虫第一代的大量繁殖提供了充足的基地。夏熟作物收割，棉铃虫入土化蛹。成虫羽化后，正值棉花现蕾开花期，在麦类、豆类繁殖一代后的大量虫源，于第二代集中转入棉田为害。由于虫量过大或防治不及时，又会留有一定的残虫量。到成虫羽化时，正是春播玉米、高粱抽穗开花期，又为第三代提供了优越的繁殖基地。这样就形成了棉铃虫猖獗的有利条件。

为了进一步明确寄主食料种类与棉铃虫繁殖力的关系，1973 年我们做了室内试验，结果见表 4。

**表 4 棉铃虫幼虫不同饲料与繁殖指数的关系** （保定，1973）

| 饲料种类 | 观察幼虫数 | 幼虫成蛾 %① | 产卵雌蛾 %② | 雌蛾平均产卵量(粒)③ | 繁殖指数 ①×②×③ |
|---|---|---|---|---|---|
| 小麦嫩粒 | 49 | 61.2 | 85.0 | 850.4 | 442.4 |
| 豌豆嫩粒 | 47 | 66.0 | 63.6 | 662.9 | 278.0 |
| 棉花嫩叶 | 38 | 57.9 | 53.8 | 431.0 | 134.3 |
| 玉米嫩粒 | 50 | 56.0 | 76.9 | 706.1 | 304.1 |
| 棉花蕾铃 | 49 | 67.3 | 59.1 | 817.9 | 325.3 |

试验结果表明：幼虫饲以不同食料，其成蛾率、产卵雌蛾率、产卵量等均显著不同，种群繁殖指数也就不同。其中以小麦嫩粒为食者，繁殖指数最高；以棉花蕾铃和玉米嫩粒为食者，繁殖指数仅次于小麦；以豌豆嫩粒为食者，其繁殖指数又低于棉花蕾铃和玉米嫩粒；以棉花嫩叶为食者，繁殖指数最低。

上述几种食料，在我省是棉铃虫的主要寄主。小麦栽培面积大，棉铃虫繁殖指数高，无疑是第二代棉铃虫的主要虫源基地。豌豆栽培面积虽小，棉铃虫繁殖指数又低，但单位面积寄生密度大（每亩含虫量比小麦田高 3.2 倍），在自然种群中也占有一定数量。以玉米为食者，棉铃虫繁殖指数虽然稍低，但玉米栽培面积大，寄生密度高（第四代每亩含虫量比棉田高 3.1 倍），对越冬虫量的大小起着重要作用。

**（二）间作套种有利棉铃虫的发生**

间作套种是棉粮增产的重要措施。但由于几种作物相连种植，形成了棉铃虫的连续性的食物链锁，为棉铃虫的发育和繁殖提供了优越条件。成安县 1969 年以前，间作套种的方法尚在试验阶段，面积很小，到 1972 年全县植棉 22 万亩，其中间作套种面积 15.9 万亩，占棉田面积 72.6%。间作套种的形式：有棉花豌豆间作、棉花小麦间作、棉花玉米间作、棉花高粱间作、棉花豆类间作等。不同间作形式，每亩含虫量也不同。该县何横城大队于 1972 年 5 月 25 日在各种间作田中对第一代棉铃虫的寄生密度做了调查，结果见表 5。

**表 5　第一代棉铃虫在不同种植形式田的寄生密度**　（成安，1972）

| 种植形式 | 取样单位及数量 | 幼虫数（头） | 折每亩含虫量(头) |
|---|---|---|---|
| 春小麦棉花间作 | 500 穗 | 17 | 8500 |
| 豌豆棉花间作 | 一米三行 | 16 | 8000 |
| 春小麦棉花间作 | 500 穗 | 6 | 3000 |
| 冬小麦棉花间作 | 300 穗 | 5 | 2500 |
| 平作棉田 | 100 株 | 1 | 60 |

由上述调查结果看出：第一代棉铃虫的主要寄主是麦类和豌豆而不是棉花，所以凡是麦类、豌豆间作的棉田，都比平作棉田含虫量为高。当麦类、豌豆等收获后，留在原地的蛹，成虫羽化后，就地产卵，也加重了本田棉株上的寄生率。所以，棉麦间作的棉株上卵株率和百株卵量都比平作的一类棉田为高。

但是在棉花与玉米间作田，也出现间作棉田卵寄株率和百株卵量显著减轻而玉米加重为害的现象。例如，饶阳县五公公社五公大队在第二代棉铃虫发生期调查，春玉米上百株有棉铃虫卵 673 粒，棉花上百株有卵仅 5 粒。这样，可根据这一习性，开展诱捕活动。

**（三）棉花生长势与棉铃虫发生的关系**

水肥条件的改善，引起田间小气候的变化。农业生态系诸因子之间是一个相互联系、相互制约的总体，其中农作物的改变，种植形式的革新，相应的水肥条件、管理技术水平必然也随之改善和提高，棉花生长势良好，这样对棉铃虫栖息的生态环境和小气候条件都引起了变化，促进了棉铃虫种群的繁殖和基数的积累。

据成安县近年来的统计，除增施农家肥料外，化肥用量也有很大增加，1966 年每亩平均施化肥 9.8 公斤，到 1972 年增加到每亩 17.6 公斤。灌溉面积也有大幅度增长，1955 年水浇地面积只占总耕地面积的 15.8%，1972 年增长到 79.4%。同时棉花种植密度也有增加，1955 年前后，每亩 2,000—3,000 株，现在每亩一般在 6,000 株左右。水肥条件的改善，作物生长良好，枝叶茂密，不仅给棉铃虫以丰富食料，同时田间小气候——温湿度的变化也有利于棉铃虫各虫态的成活和发育。据成安县 1972 年 6 月 25 日—28 日在不同类型棉

田对第二代棉铃虫的大面积调查,结果见表 6。

表 6 第二代棉铃虫在不同类型棉田的密度

| 棉花长势 | 调查地块 | 调查面积(亩) | 平均每株卵量(粒) | 平均百株虫量(头) |
|---|---|---|---|---|
| 一类棉田 | 72 | 3097 | 94.8 | 13.3 |
| 二类棉田 | 63 | 2698 | 49.2 | 9.9 |
| 三类棉田 | 61 | 2437 | 26.5 | 6.8 |

调查结果表明,一类棉田百株卵量和百株虫量都比二类棉田显著增加,比三类棉田高出一、二倍。正定县永安大队 1973 年 6 月 15 日大田调查情况也是如此。发育早、蕾铃多、生长好的一类棉田(果枝 7—8 个,花蕾 15 个以上),第二代棉铃虫产卵量大,卵株率 56%,百株卵 90 粒。而发育晚,果枝少的三类棉田(果枝 2—3 个,花蕾 5—6 个),第二代棉铃虫产卵量也小,卵株率只有 28%,百株卵只有 54 粒。

寄主作物生长势的好坏,不仅影响第二代棉铃虫的发生密度,对其他各代也有同样的影响。如成安县 1972 年 9 月 4 日在不同类型棉田对第四代棉铃虫的调查,结果见表 7。

表 7 第四代棉铃虫在不同类型棉田的发生密度

| 棉花长势 | 调查地块 | 调查面积(亩) | 平均百株卵量 | 平均百株虫量 |
|---|---|---|---|---|
| 一类棉田 | 117 | 3573 | 105 | 25.7 |
| 一般棉田 | 113 | 3348 | 76 | 14.3 |
| 早衰棉田 | 102 | 2739 | 41 | 7.0 |

调查结果表明,第四代棉铃虫在一类棉田的百株卵量和百株虫量比一般棉田分别高出 40% 和 80%,比早衰三类棉田高出一、二倍以上。正定县永安大队调查的情况,第三、四代棉铃虫产卵多在晚熟和贪青棉田,因为后期还有大量花蕾,诱集成虫产卵。

**(四)降雨的关系**

棉铃虫是属于喜温喜湿性害虫,温度在 25—28℃ 范围内降雨量多少和次数,对棉铃虫的发生有很大的影响。如正定县三角村大队从 1966 年至 1973 年对棉铃虫第二代发生量与 6 月份降雨量作了分析,见表 8。

表 8 6 月份温湿度、降雨和第二代棉铃虫消长

| 年度 | 平均气温(℃) | 相对湿度(%) | 降雨次数 | 降雨量(毫米) | 蛾高峰日 | 日最大诱蛾量(头) | 总诱蛾量(头) | 发生程度 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1966 | 25.9 | 70.3 | 9 | 48.4 | 6.21 | 57 | 158 | 一般 |
| 1967 | 25.7 | 60.7 | 8 | 39.8 | 6.16 | 48 | 307 | 重 |
| 1968 | 27.2 | 59.1 | 2 | 3.4 | 6.20 | 9 | 62 | 轻 |
| 1969 | 25.8 | 52.1 | 5 | 14.1 | 6.28 | 26 | 105 | 轻 |
| 1970 | 25.0 | 62.1 | 8 | 21.6 | 6.24 | 38 | 357 | 重 |
| 1971 | 25.1 | 70.2 | 6 | 180.6* | 6.16 | 1113 | 4110 | 重 |
| 1972 | 27.2 | 49.0 | 7 | 15.1 | 6.16 | 62 | 422 | 重 |
| 1973 | 23.2 | 73.0 | 12 | 156.9 | 6.22 | 840 | 2625 | 严重 |

* 集中下旬 5 次,而卵高峰时大量卵冲刷下。

从八年的观察结果表明，在平均气温 25℃，如果雨量适当，并且分布均匀，对棉铃虫的发生十分有利，更明显的是在羽化前 3—5 天降雨促进成虫羽化，蛾量多卵量也骤然增多。例如 1973 年 6 月 19 日降雨 15.7 毫米，6月 22 日出现蛾高峰，卵量也随之猛增。但是大雨和暴雨对棉铃虫产卵不利，例如 1973 年 6 月 15 日短时暴雨后，田间卵株率由 42% 降低到 22%，百株卵量由 60 粒降到 23 粒。

降雨也直接引起田间小气候的变化，如 6 月上旬降雨可促使棉株早期发育，植株茂密，覆盖度增加，阳光不易射入，垄间通风不畅，相对湿度增高。根据正定县 6 月下旬，基本封垄棉田垄间相对湿度，要比大气增高 10% 以上，由于湿度增高，热容量加大，垄间温度变化幅度小，形成了适宜初孵幼虫的成活和老熟幼虫的入土化蛹，为蛹的羽化创造有利的环境，也形成了棉铃虫猖獗的一个原因。

## 三、棉铃虫的防治

### （一）群众防治经验总结

为了明确当前几种主要防治方法对棉铃虫的防治效果与经济效益，1973 年我们在石家庄、邢台、邯郸三个主要棉区的六个县、市作了调查，总结群众防治经验，并对控制为害的界线提出了一些初步看法。

**1. 不同防治方法和效果**　我省当前防治棉铃虫还是以滴滴涕、六六六为主，为了增加药效和兼治棉蚜、红蜘蛛，常与敌百虫、敌敌畏、1605、1059、乐果等药剂混合使用，采用喷雾、喷粉、涮棵、撒毒土等四种形式。

（1）涮棵防治：近几年应用 25% 滴滴涕乳剂 250 倍至 300 倍沾涮棉棵防治棉铃虫，在我省中南部棉区逐渐推广。如晋县 1973 年 19 万亩棉田防治第二代棉铃虫全部涮棉棵，经过两次涮棉棵防治，质量好的百株残虫量可压低到 0.4 头，防治质量较差的，百株残虫 9.5 头。这种方法，社员称为棉花洗澡，全株着药，均匀细致，较为彻底。在大发生、卵量大的情况下经过两次涮棵，基本可以控制棉铃虫的为害。此法对有益昆虫杀伤小，缺点是费工，在人员少农活紧的情况下，全面使用有些困难。

（2）粉剂防治：此法是我省大部棉区使用的方法。以 5% 滴滴涕、1% 六六六混合粉剂 1:1 为主，每亩喷粉 10 斤左右。喷撒均匀防治二次，效果良好。据成安县西马堤大队调查，百株残虫 3 头，而防治偏晚或喷粉不均匀，百株残虫在 10 头以上，达不到控制为害的目的。

（3）毒土的配制和使用方法：是用 5% 滴滴涕 3 斤，1% 六六六 3 斤，加干细土 100 斤充分拌匀，用手甩撒到棉花上，使顶尖、蕾铃、叶片都沾着药土，每亩用药土 80—100 斤。防治第三、四代用量 120—150 斤，只要撒药均匀都能得到良好的防治效果。据柏乡县白杨公社北郝大队调查，防治两次百株残虫最低 2 头，平均 5 头，最高 8 头。此法操作简单，不用工具，易于发动群众进行除治。

**2. 防治棉铃虫控制为害的界线**　近几年由于棉铃虫猖獗发生，产卵为害期延长，虽然多次防治，仍有残虫。究竟防治到什么程度合适？这是广大棉区所关心的。这个问题需要从当前的防治技术水平、经济收益和棉铃虫的为害损失来权衡考虑。我们曾到中南部棉区 5 个重点县进行考察，第二代棉铃虫防治好的棉田，百株残虫 5 头以下，单株被害蕾

铃 0.7 个;防治较差的棉田百株残虫 11—20 头，单株被害蕾铃 1.2 个。根据考察结果，结合经济收益,经大家讨论认为：经过防治,百株残虫压低在 5 头以下,算控制为害,不必再行除治;百株残虫 6—10 头为基本控制,力争除治；百株残虫在 11—20 头，必须再进行除治。

**（二）几种新农药防治棉铃虫效果**

鉴于目前防治棉铃虫常用药剂滴滴涕、六六六近年来防治效果有所降低,其稳定性又强,残毒量高,从今后农药的发展看,是逐步取代的农药品种。因此选择高效、低毒、低残毒的农药新品种是当前应注意解决的问题。1973年本所选择了几种新农药进行测定和田间防治试验。现将测定及田间试验结果分述如下。

**1. 杀卵试验**　选用药剂为同一浓度,用毛笔浸蘸药液，点沾同一批新产的卵，以清水点沾为对照,处理后放入培养皿,置于适温条件下（26℃）观察卵的孵化情况,统计卵的孵化率,计算杀卵效果。测定结果见表 9。

表 9　杀卵测定结果　（省植保土肥所，1973）

| 处理 | 重复 | 卵粒数 | 卵的孵化数 | | | | | 卵孵化 % | 效果 % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 日 | 2 日 | 3 日 | 4 日 | 共计 | | |
| 50% 辛硫磷 1,000 倍 | 2 | 20 | 0 | 4 | 5 | 0 | 9 | 45 | 55 |
| 25% 甲胺磷 500 倍 | 2 | 20 | 0 | 4 | 5 | 7 | 16 | 80 | 20 |
| 50% 杀虫脒 1,000 倍 | 2 | 20 | 0 | 3 | 9 | 0 | 12 | 60 | 40 |
| 50% 毒杀畏 1,000 倍 | 2 | 20 | 0 | 2 | 12 | 0 | 14 | 70 | 30 |
| 50% 异丙磷 1,000 倍 | 2 | 20 | 0 | 2 | 7 | 0 | 9 | 45 | 55 |
| 50% 灭蚜净 1,000 倍 | 2 | 20 | 0 | 8 | 5 | 3 | 16 | 80 | 20 |
| 50% 杀螟松 1,000 倍 | 2 | 20 | 1 | 1 | 8 | 0 | 10 | 50 | 50 |
| 对照（清水） | 2 | 20 | 9 | 4 | 1 | 6 | 20 | 100 | 0 |

测定结果表明，以上几种新农药都有不同程度的杀卵效果，其中 50% 辛硫磷、50% 异丙磷、50% 杀螟松等 1,000 倍液杀卵效果都在 50% 以上。

**2. 杀幼龄幼虫试验**　应用同一浓度同一用量，喷洒在盆栽现蕾棉株上，喷药后分一、

表 10　几种新农药对初孵幼虫测定　（省植保土肥所，1973）

| 药剂品种 | 喷洒浓度 | 供试虫数（头） | 喷药后棉叶接虫饲养观察 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 一日 | | 二日 | | 三日 | |
| | | | 死虫数 | 死亡% | 死虫数 | 死亡% | 死虫数 | 死亡% |
| 50% 辛硫磷 | 1,000 | 30 | 30 | 100.0 | | | | |
| 50% 倍氰松 | 1,000 | 30 | 30 | 100.0 | | | | |
| 25% 甲胺磷 | 1,000 | 30 | 30 | 100.0 | | | | |
| 50% 灭蚜净 | 1,000 | 30 | 17 | 56.7 | 9 | 86.7 | | |
| 50% 杀螟松 | 1,000 | 30 | 30 | 100.0 | | | | |
| 50% 毒杀畏 | 1,000 | 30 | 28 | 93.3 | 2 | 100 | | |
| 25% 杀虫脒 | 1,000 | 30 | 30 | 100.0 | | | | |
| 25% 滴滴涕 | 250 | 30 | 21 | 70.0 | 2 | 76.7 | 3 | 86.7 |
| 对照 | 清水 | 30 | 0 | | 0 | | 0 | |

二、三天三次采集喷药后的棉叶，饲养棉铃虫二龄幼虫，观察药效。每个处理幼虫 10 头，重复三次，结果见表 10。

结果表明，辛硫磷、倍氰松、甲胺磷、杀螟松、毒杀畏、杀虫脒等六种药剂，对棉铃虫幼虫均有很好的防治效果，都超过了 25% 滴滴涕乳剂。

根据杀卵及幼虫试验结果，将 50% 杀螟松、25% 杀虫脒、25% 甲胺磷、50% 倍氰松、50% 辛硫磷等乳油推荐到有关单位示范。从晋县良种繁殖场、曲阳县病虫测报站及博野县南邑大队基点经过田间防治试验，对防治三龄前幼虫均取得了良好的防治效果。其中以50% 辛硫磷和 50% 倍氰松的效果最好，1,500 倍液对三龄以后幼虫的杀伤效果分别为 100% 和 90%。这就解决了常因防治失时，虫龄较高治不下去造成严重危害的问题。